

## ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА

## ФИЗИКА

## 11 КЛАСС

## Инструкция по выполнению работы

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. На выполнение работы по физике отводится 1 час 30 минут (90 минут).

Оформляйте ответы в тексте работы в отведённых для этого местах согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы разрешается использовать калькулятор.

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха! [100balnik.com](http://100balnik.com)

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

100 БАЛЛОВ  
Делаем невозможное возможным  
Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	санти	с	$10^{-2}$
мега	М	$10^6$	милли	м	$10^{-3}$
кило	к	$10^3$	микро	мк	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нано	н	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пико	п	$10^{-12}$

**Константы**

ускорение свободного падения на Земле

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

гравитационная постоянная

$$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$

универсальная газовая постоянная

$$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$$

скорость света в вакууме

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

коэффициент пропорциональности в законе Кулона

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$$

модуль заряда электрона

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1 Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

*относительная влажность воздуха, барометр-анероид, гигрометр, внутренняя энергия, фаза колебаний, мензурка*

Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Название группы понятий	Перечень понятий

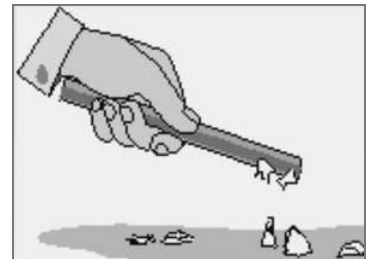
2 Выберите **два** верных утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответ их номера.

- 1) Сила трения скольжения увеличивается с увеличением площади соприкосновения тела с поверхностью.
- 2) Процесс кристаллизации веществ проходит с поглощением большого количества теплоты.
- 3) Силой Лоренца называют силу, с которой магнитное поле действует на неподвижные заряженные частицы.
- 4) В электрически изолированной системе тел алгебраическая сумма электрических зарядов тел сохраняется.
- 5) Изотопы одного и того же элемента содержат одинаковое число протонов, но разное число нейтронов.

Ответ:

--	--

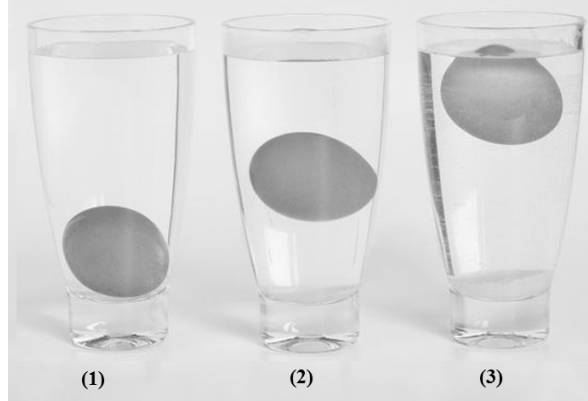
3 Отрицательно заряженную эбонитовую палочку подносят к лежащим на деревянном столе мелким листочкам бумаги (см. рисунок). Листочки начинают притягиваться к палочке. Какое явление является причиной притяжения листочков бумаги к палочке?



Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова из приведённого списка.  
 Для проведения опытов по изучению плавания тел Кирилл использовал стакан с пресной водой, поваренную соль и сырое яйцо. На рисунке представлено поведение яйца в зависимости от \_\_\_\_\_ соляного раствора в стакане. В стакане 3 плотность раствора была \_\_\_\_\_. При увеличении плотности раствора сила тяжести, действующая на яйцо, \_\_\_\_\_, а выталкивающая сила \_\_\_\_\_.



Рисунок

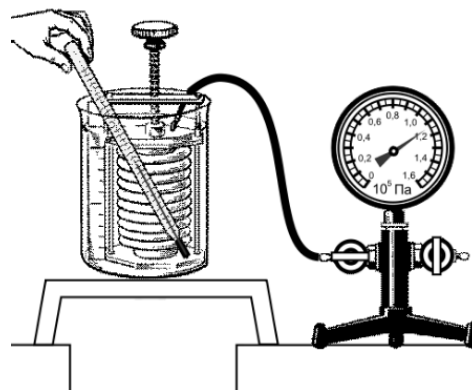
**Список слов**

- максимальной
- минимальной
- концентрации
- массы
- увеличивается
- уменьшается
- не изменяется



5

Гофрированный цилиндр, в котором под закреплённым поршнем находится воздух, начинают охлаждать, поместив в сосуд с холодной водой (см. рисунок). Как будет изменяться концентрация молекул воздуха, а также внутренняя энергия и давление воздуха в цилиндре по мере охлаждения?



Для каждой величины определите характер изменения и поставьте в таблице знак «У» в нужной клетке таблицы.

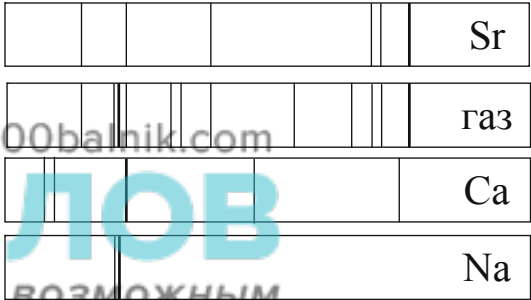
Величина	Характер изменения величины		
	увеличивается	уменьшается	не изменяется
Концентрация молекул			
Внутренняя энергия			
Давление воздуха			

6 Связанная система элементарных частиц содержит 4 электрона, 4 нейтрона и 3 протона. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите ионом или нейтральным атомом какого элемента является эта система.

<b>Li</b> 3 6,939 Литий	<b>Be</b> 4 9,0122 Бериллий	5 10,811	<b>B</b> 6 12,01115 Бор	<b>C</b> 7 14,0067 Углерод	<b>N</b> 7 14,0067 Азот
<b>Na</b> 11 22,9898 Натрий	<b>Mg</b> 12 24,312 Магний	13 26,9815 Алюминий	<b>Al</b> 14 28,086 Кремний	<b>Si</b> 15 30,9738 Фосфор	<b>P</b> 15 30,9738 Фосфор
<b>K</b> 19 39,102 Калий	<b>Ca</b> 20 40,08 Кальций	21 44,956 Скандий	<b>Sc</b> 21 44,956 Скандий	<b>Ti</b> 22 47,90 Титан	<b>V</b> 23 50,942 Ванадий

□ Ответ: \_\_\_\_\_.

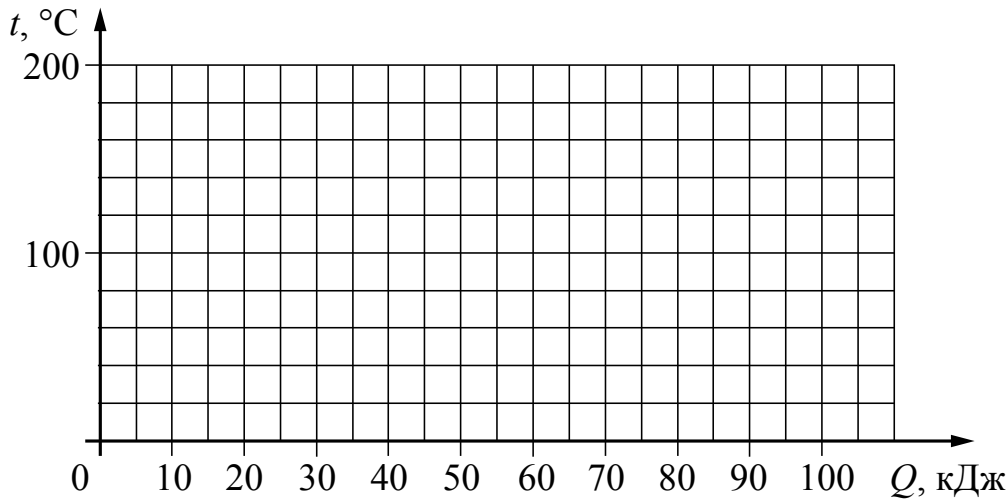
7 На рисунке приведены спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения паров стронция, кальция и натрия. Содержит ли неизвестный газ эти вещества? Ответ поясните.



□ Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

8

Куски стали и меди, каждый из которых имеет массу в 1 кг, равномерно нагревают в печи от  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Постройте графики зависимости температуры куска стали и температуры куска меди от полученного количества теплоты. Известно, что для нагревания 1 кг стали на  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  необходима энергия в 0,5 кДж, а для нагревания 1 кг меди на  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  необходима энергия в 0,4 кДж.



9

Электрическая линия для розеток в кухне оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если сила тока в ней превышает 25 А. Напряжение электрической сети 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, используемые на кухне, и потребляемая ими мощность. *100balnik.com*  
**ДЕЛАЕМ НЕВОЗМОЖНОЕ ВОЗМОЖНЫМ**

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемая мощность, Вт</i>
Духовка электрическая	2300
Посудомоечная машина	1800
Кофеварка	1500
Микроволновая печь	1800
Тостер-печь	1100
Кондиционер	1000
Холодильник	180
Электрический чайник	1800
Блендер	300

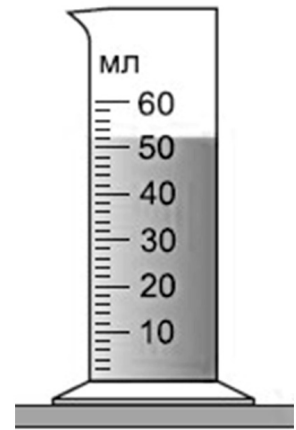
На кухне работают посудомоечная машина, холодильник и электрическая духовка. Можно ли при этом дополнительно включить электрический чайник? Запишите решение и ответ.

Решение: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

10

С помощью мензурки измеряли объём жидкости. Погрешность измерений объёма равна цене деления шкалы мензурки (см. рисунок).



Запишите в ответ объём жидкости в мензурке с учётом погрешности измерений.

Ответ: \_\_\_\_\_ мл.

11

Ученик исследовал зависимость силы трения от веса тела, перемещая его равномерно и прямолинейно по горизонтальной поверхности. В таблице представлены результаты измерений веса тела и силы трения с учётом погрешностей измерений.

№ опыта	Вес тела, Н	Сила трения, Н
1	$1,05 \pm 0,05$	$0,30 \pm 0,05$
2	$1,95 \pm 0,05$	$0,65 \pm 0,05$
3	$3,00 \pm 0,05$	$0,95 \pm 0,05$

Каков приблизительно коэффициент трения скольжения тела по поверхности, на которой проводился эксперимент?

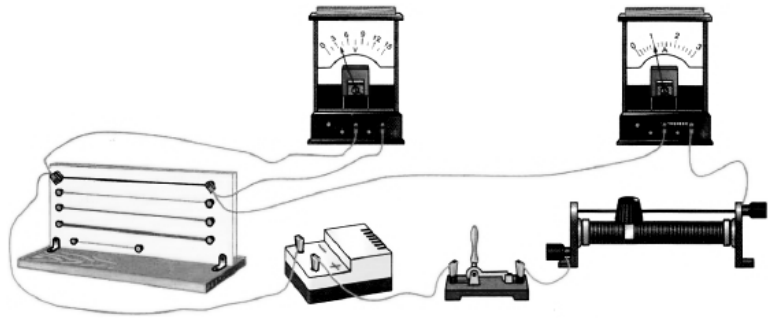
Ответ: \_\_\_\_\_

**100-БАЛЛОВ**  
 Делаем невозможное возможным

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли электрическое сопротивление проводника от его длины. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- источник тока;
- вольтметр;
- амперметр;
- реостат;
- ключ;
- соединительные провода;
- набор из шести проводников, изготовленных из разных проволок, характеристики которых приведены в таблице.



Таблица

Номер проводника	Длина проводника	Площадь поперечного сечения проводника	Материал, из которого изготовлен проводник
1	120 см	0,5 мм <sup>2</sup>	медь
2	100 см	1,0 мм <sup>2</sup>	нихром
3	100 см	0,5 мм <sup>2</sup>	медь
4	50 см	0,5 мм <sup>2</sup>	медь
5	100 см	1,5 мм <sup>2</sup>	нихром
6	50 см	0,5 мм <sup>2</sup>	алюминий

В ответе:

1. Зарисуйте схему электрической цепи. Укажите номера используемых проводников (см. таблицу).
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.



Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) циклический ускоритель заряженных частиц (циклотрон)  
Б) электромагнитное реле

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) взаимодействие постоянных магнитов  
2) действие электрического поля на неподвижную заряженную частицу  
3) действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу  
4) взаимодействие электромагнита и железных или стальных предметов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

*Прочитайте фрагмент инструкции к электрическому обогревателю и выполните задания 14 и 15.*

**100-БАЛЛОВ**  
Делаем подготовку к экзаменам

- Во избежание ожогов не касайтесь нагревающихся частей обогревателя. При перемещении обогревателя беритесь только за специально предназначенную для этого ручку. Предметы из легко воспламеняющихся материалов (мебель, постельные принадлежности, бумага, одежда, занавески и т.п.) должны находиться на расстоянии не менее 0,3 м от включенного устройства, и не менее 0,9 м от его лицевой части.
- Не устанавливайте обогреватель в ванной, в душе или в плавательном бассейне.

**ВНИМАНИЕ!**

**ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПЕРЕГРЕВА НЕ НАКРЫВАЙТЕ УСТРОЙСТВО НИКАКИМИ ПРЕДМЕТАМИ.**

14

В инструкции не рекомендуется устанавливать обогреватель в ванной. Объясните, почему?

Ответ: \_\_\_\_\_



15

Почему в инструкции запрещается накрывать обогреватель какими-либо (даже негорючими) предметами?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 16–18.**

### Цветовое зрение

Любой объект излучает электромагнитные волны в очень широком диапазоне частот. При этом интенсивность излучения напрямую зависит от температуры объекта (рис. 1).

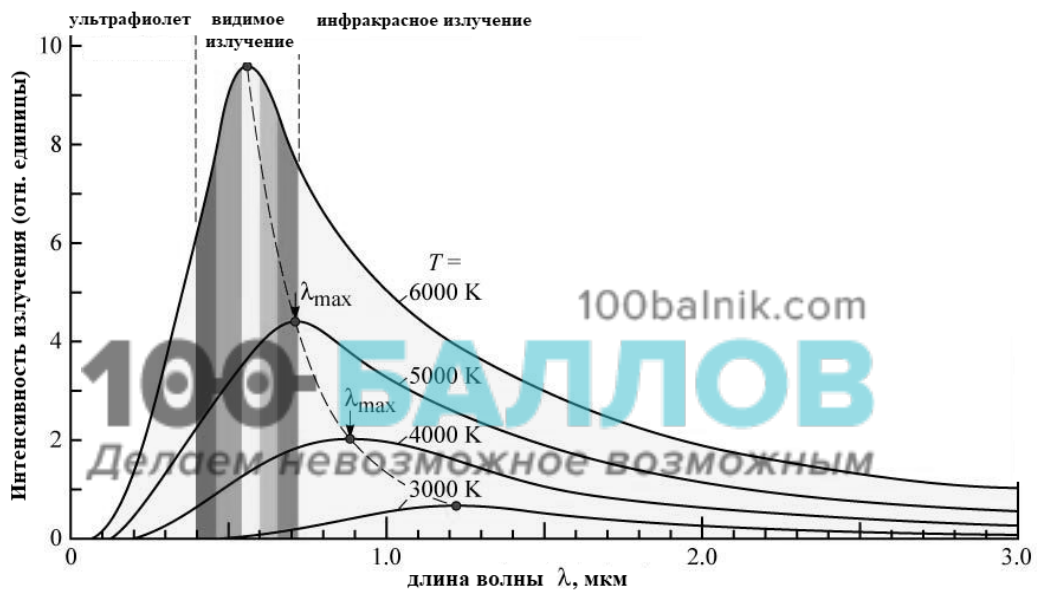


Рис. 1. Интенсивность излучения абсолютно чёрного тела. (Абсолютно чёрное тело обладает свойством поглощать всю падающую на его поверхность лучистую энергию любого спектрального состава.)

Максимум излучения Солнца, поверхность которого имеет температуру около 6000 К, приходится на диапазон длин волн, которые в процессе эволюции определили цветовое зрение человека.

Среди органов чувств глаз занимает особое место. На долю зрения приходится до 80% информации, воспринимаемой организмом извне. Человек с помощью зрения воспринимает размеры предметов, их форму, расположение в пространстве, движение, а, главное, цвет.

Приемниками светового излучения человека служат колбочки (фоторецепторы трёх типов) и палочки (фоторецепторы одного типа).

Колбочки, в зависимости от их спектральной чувствительности, подразделяются на три типа и обозначаются греческими буквами  $\rho$ ,  $\gamma$  и  $\beta$ . Максимумы спектральной чувствительности этих типов колбочек находятся в трёх разных спектральных участках: красном, зелёном и синем (рис. 2).

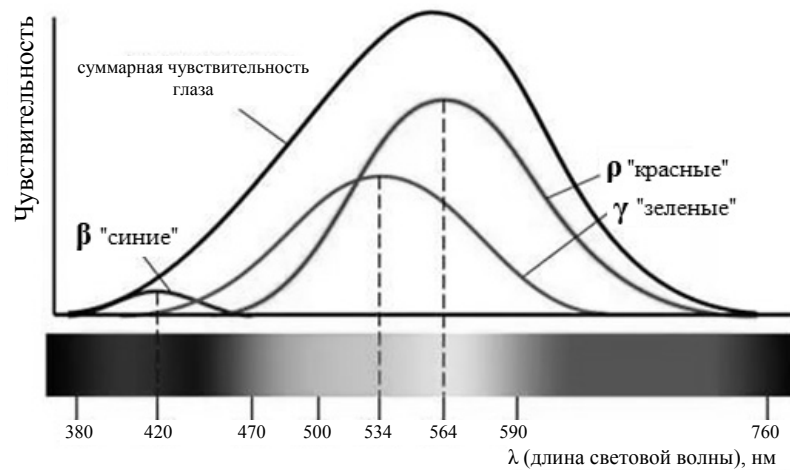


Рис. 2.

Спектры поглощения показывают вероятность поглощения фотона для данной длины волны. Спектры поглощения перекрываются, а это означает, что зрительная система в состоянии различить частоту волны, сравнивая количества поглощения энергии разных видов колбочек.

Палочки, расположенные по периферии сетчатки, играют основную роль в создании ахроматических зрительных образов. Палочки обладают высокой чувствительностью к свету, воспринимают волны с малой амплитудой, но не умеют различать их длину, то есть результат восприятия волн разной длины у всех палочек одинаков.

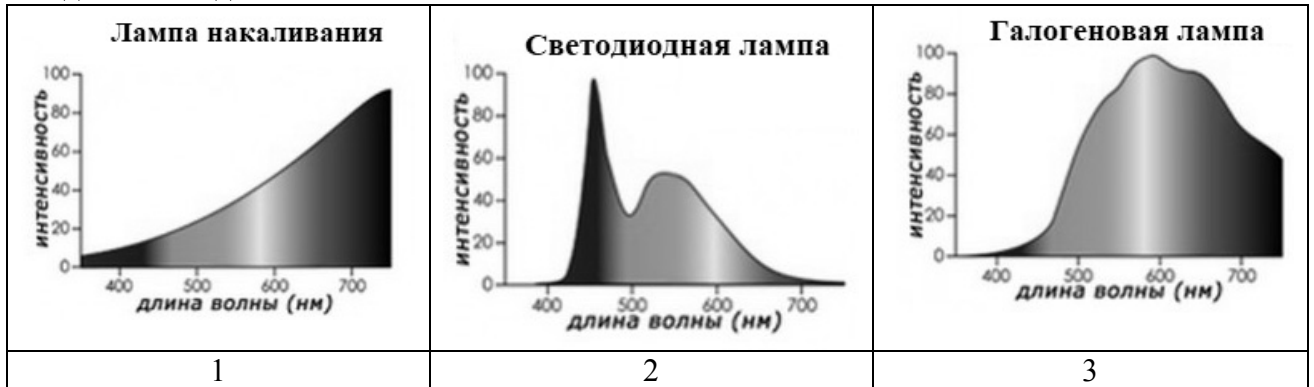
16

Какой вид колбочек воспринимает видимый свет с длиной волны 400 нм?

Ответ: \_\_\_\_\_

17

Искусственные источники света характеризуются так называемой цветовой температурой, которая указывает, в каком диапазоне длин волн источник испускает свет. Холодный свет ощущается при взгляде на предметы на фоне чистого голубого неба. Он подходит лучше всего там, где необходима высокая, но недолгая концентрация внимания, то есть в операционных, смотровых кабинетах, на рабочих местах для сборки точной механики или электроники, рекламных стендах, в ванных комнатах. Какую(-ие) из ламп, спектры которых представлены на рисунке, можно использовать для создания холодного света?



Ответ: \_\_\_\_\_

100balnik.com

18

Почему ночью все окружающие объекты выглядят серыми, только светлее или темнее?

Ответ: \_\_\_\_\_

**100 БАЛЛОВ**  
Делаем невозможное возможным

---



---



---



---



---



---